

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-245863

(43)Date of publication of application : 02.09.1992

(51)Int.Cl.

H04N 1/41

G06F 15/66

H03M 7/30

(21)Application number : 03-031502

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 31.01.1991

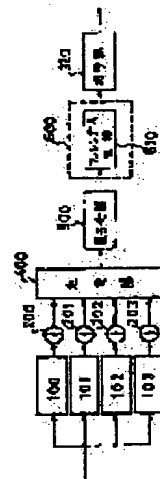
(72)Inventor : OTA MUTSUMI

(54) ENCODING SYSTEM FOR HIERARCHIZED SIGNAL

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve encoding efficiency by giving a scan order generating the string of invalid data which is sufficiently long for a signal including the discontinuous point of an edge and the like in a picture signal in subband encoding.

CONSTITUTION: Respective frequency bands are not separately encoded but they are sample point-scanned. The sample points in respective frequency bands have hourly or spatial positions which the signal expresses on an original signal. Down sampling circuits 200-203 and a scanner 400 are provided for scanning the sample points expressing the same position or the adjacent position on the original signal so that they can continue as much as possible. In a part excluding the velocity of the discontinuous point of the edge signal and the like, a part which hardly affects decoding picture quality continues even if encoding is executed near a zero level by scanning, and therefore encoding is efficiently encoded by a run length signal converter 610 and an encoder 320.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-245863

(43) 公開日 平成4年(1992)9月2日

(51) Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 1/41	A	8839-5C		
G 0 6 F 15/66	3 3 0 H	8420-5L		
H 0 3 M 7/30		8836-5J		

審査請求 未請求 請求項の数7(全9頁)

(21) 出願番号 特願平3-31502

(22) 出願日 平成3年(1991)1月31日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 太田 睦
東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

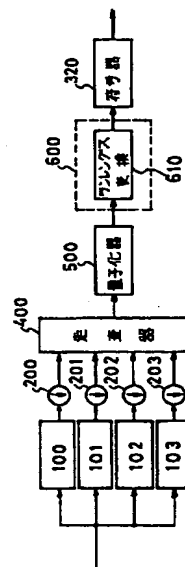
(74) 代理人 弁理士 本庄 伸介

(54) 【発明の名称】 階層表現された信号の符号化方式

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 サブバンド符号化において画像信号におけるエッジ等の不連続点を含む信号に対しても、十分に長い無効データの連なりを作る走査順序を与え、符号化効率を向上する。

【構成】 各周波数帯域を別々に符号化するのではなく、各周波数帯域に跨ってサンプル点走査を行う。各周波数帯域内のサンプル点は、その信号が表現する時間上の或いは空間上の位置を原信号上に持っている。そこで、原信号上で同じ位置を表現する、あるいは近隣の位置を表現するサンプル点となるべく連続するように走査するためにダウンサンプリング回路200~203と走査器400とを備える。このような走査により、エッジ信号等の不連続点付近を除く部分においては、ゼロレベルに近く符号化しなくても殆ど復号画質に影響を与えない部分が連続するようになるから、ランレングス信号変換器610と符号器320とで効率的に符号化を行う。



(2)

特開平 4 - 2 4 5 8 6 3

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された原信号を異なる周波数帯域の信号に分割して符号化を行うサブバンド符号化方式において、前記原信号を複数の時間領域または空間領域に分割し、各周波数帯域に含まれるサンプル点が前記原信号上のどの時間領域または空間領域を表現しているかで、前記のすべてのサンプル点を分割する手段と、同一の前記時間領域または空間領域を表現する各周波数帯域内のサンプルに対して周波数帯域間の相関関係も用いて符号化を行う手段とを有することを特徴とする符号化方式。

【請求項 2】 同一の時間領域または空間領域を表現する各周波数帯域内のサンプルに対して符号化を行う際に、低周波の周波数帯域に含まれるサンプル点から高周波の周波数帯域に含まれるサンプル点へ向って走査を行う手段を有し、信号レベルがゼロの信号に関してはランレングス符号化を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の符号化方式。

【請求項 3】 低周波の周波数帯域に含まれるサンプル点から高周波の周波数帯域に含まれるサンプル点へ向って走査を行う際に、最後のゼロレベル信号の連なりに対しては、ランレングス符号を用いず走査打ち切りを示す符号を用いることを特徴とする請求項 2 に記載の符号化方式。

【請求項 4】 周波数帯域幅が低周波になるに従い半分づつになる周波数帯域分割手段を有し、原信号上で同一時間領域または空間領域を表現する各周波数帯域内のサンプル点が木構造を有し、どの部分木も、もとの領域の部分領域を表現するサンプル点のあつまりとなっている階層サブバンド符号化方式において、同一時間領域または空間領域内を表現するサンプル点に対して、どの部分木に対しても、その部分木に属するサンプル点が連続するような走査手段を有し、信号レベルがゼロの信号に関してはランレングス符号化を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の符号化方式。

【請求項 5】 各周波数帯域のサンプル点を走査する際に、ある部分木の中を走査中にその部分木内の未走査のサンプル点の信号がすべて無効であった場合には、ランレングス符号を用いず部分木内の走査打ち切りを示す符号を用い、その符号が発生した点を含む最小の部分木内の走査を打ち切ることを特徴とする請求項 4 に記載の符号化方式。

【請求項 6】 垂直方向と水平方向の 2 方向で特徴づけられる、2 次元配列を持つ信号を入力とする請求項 1 に記載の符号化方式において、垂直方向と水平方向のそれぞれが半分に帯域分割され生じる 4 つの周波数帯域に対して、垂直・水平共に低周波側の周波数帯域について更に垂直方向と水平方向に帯域を半分に分割し、これを再起的に繰返す周波数分割を行う手段と、原信号上で同一の空間領域を表現する各周波数帯域内のサンプル点に対して、帯域の大きさが等しい 3 つの周波数帯域内の原信

2

号上で同一の位置を表現するサンプル点 3 つをまとめて一つの節とし、それらの節が 4 分木構造を構成し、すべての部分木がもとの領域の部分領域を表現するサンプル点のあつまりとして、どの部分木に対しても、その部分木に属するサンプル点が連続し、どの節に対しても節の中に含まれるサンプル点が連続するような走査手段とを有し、信号レベルがゼロの信号に関してはランレングス符号化を行うことを特徴とする符号化方式。

【請求項 7】 各周波数帯域内でのサンプル点の走査順序がベアノ曲線を描くことを特徴とする請求項 6 に記載の符号化方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はデジタル信号の高効率符号化に関する。

【0002】

【従来の技術】 信号の高効率符号化の技術として、信号を帯域分割してそれぞれ符号化するサブバンド符号化が知られている。更にその帯域分割方法として可変帯域幅分割符号化方式も知られている。

【0003】 これらの符号化方式を図 1 に示す。すなわち入力信号が帯域通過フィルタ 100、101、102、103 のそれぞれを通過し、帯域制限を受ける。帯域制限を受けた後、それらの帯域幅に応じてそれぞれの信号は 200、201、202、203 でダウンサンプリングされる。それぞれの帯域幅が図 2 (a) のように等分に 4 分割されるのならば、ダウンサンプルの比率も総て等しく $1/4$ である。また、図 2 (b) のように帯域幅がもとの信号の $1/8$ 、 $1/8$ 、 $1/4$ 、 $1/2$ ならばダウンサンプル比率は $1/8$ 、 $1/8$ 、 $1/4$ 、 $1/2$ である。信号はダウンサンプリングを受けた後、それぞれ独立に符号化が符号器 300、301、302、303 で行われ、それぞれの符号化結果が多重化器 400 でまとめて出力される。

【0004】 また図 3 に画像等の 2 次元信号を帯域分割する場合の分割例を示す。図 3 (a) では水平方向、垂直方向共に 4 帯域に等分割され、計 16 個の周波数帯域に分割される。図 3 (b) では、低周波帯域ほど細かく分割されるようになっており、帯域幅の異なる計 10 個の周波数帯域に分割される。

【0005】 この従来のサブバンド符号化方式においては、符号化はそれぞれの周波数帯域に独立に行われる。しかしながら、異なる帯域間のサンプル点信号にはまだ相関が残っており、この相関を用いれば更に圧縮符号化が可能な筈である。例えば画像信号におけるエッジ信号の周辺には低周波から高周波の信号が集中して発生するが、その他の部分では高周波成分の発生は極く小さい。すなわち、有為な信号の発生確率は、有る程度各周波数帯域で共通していると想定でき、この点を考慮して符号化を行えば従来のサブバンド符号化方式よりも効率的な

3

符号化が確立できると考えられる。しかしながら従来の技術ではこの点に着目した符号化方式は知られていなかった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明ではサブバンド符号化方式において従来考慮されていなかった、周波数帯域間の相関を用いた符号化方式を実現する。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明では各周波数帯域を別々に符号化するのではなく、各周波数帯域に跨ってサンプル点走査を行うことで前記の課題を解決する。

【0008】各周波数帯域内のサンプル点は、その信号が表現する時間上の或いは空間上の位置を原信号上に持っている。原信号上で同じ位置を表現する、あるいは近隣の位置を表現するサンプル点なるべく連続するように走査するような手段を提案する符号化方式は持つ。このような走査を行えば、エッジ信号等の不連続点附近を走査が行われればそこに有意な信号は集中するがその反面、無効信号が、すなわち殆どゼロレベルに近く符号化しなくても殆ど復号画質に影響を与えない信号がその他の部分で連続する。このような状態でランレンスを符号化手段や、ゼロレベル信号の連なりを効率的に符号化する手段を用いれば符号化効率を高めることができる。

【0009】すなわち、請求項1の発明に従えば、入力された原信号を異なる周波数帯域の信号に分割して符号化を行うサブバンド符号化方式において、前記原信号を複数の時間領域または空間領域に分割し、各周波数帯域に含まれるサンプル点が前記原信号上のどの時間領域または空間領域を表現しているかで、前記のすべてのサンプル点を分割する手段と、同一の前記時間領域または空間領域を表現する各周波数帯域内のサンプルに対して周波数帯域間の相関関係も用いて符号化を行う手段とを有することを特徴とする符号化方式が得られる。

【0010】請求項1の発明において、同一の時間領域または空間領域を表現する各周波数帯域内のサンプルに対して符号化を行う際に、低周波の周波数帯域に含まれるサンプル点から高周波の周波数帯域に含まれるサンプル点へ向って走査を行う手段を有し、信号レベルがゼロの信号に関してはランレンス符号化を行うことを特徴とする符号化方式が得られる。

【0011】また、請求項3の発明に従えば、請求項2の発明において、低周波の周波数帯域に含まれるサンプル点から高周波の周波数帯域に含まれるサンプル点へ向って走査を行う際に、最後のゼロレベル信号の連なりに対しては、ランレンス符号を用いず走査打ち切りを示す符号を用いることを特徴とする符号化方式が得られる。

【0012】また、請求項4の発明に従えば、請求項1の発明であって、周波数帯域幅が低周波になるに従い半分づつになる周波数帯域分割手段を有し、原信号上で同一時間領域または空間領域を表現する各周波数帯域内の

(3)

特開平4-245863

4

サンプル点が木構造を有し、どの部分木も、もとの領域の部分領域を表現するサンプル点のあつまりとなっている階層サブバンド符号化方式において、同一時間領域または空間領域内を表現するサンプル点に対して、どの部分木に対しても、その部分木に属するサンプル点が連続するような走査手段を有し、信号レベルがゼロの信号に関してはランレンス符号化を行うことを特徴とする符号化方式が得られる。

【0013】また、請求項5の発明に従えば、請求項4の発明において、各周波数帯域のサンプル点を走査する際に、ある部分木の中を走査中にその部分木内の未走査のサンプル点の信号がすべて無効であった場合には、ランレンス符号を用いず部分木内の走査打ち切りを示す符号を用い、その符号が発生した点を含む最小の部分木内の走査を打ち切ることを特徴とする符号化方式が得られる。

【0014】また、請求項6の発明に従えば、垂直方向と水平方向の2方向で特徴づけられる、2次元配列を持つ信号を入力とする請求項1の発明において、垂直方向と水平方向のそれぞれが半分に帯域分割され生じる4つの周波数帯域に対して、垂直・水平共に低周波側の周波数帯域について更に垂直方向と水平方向に帯域を半分に分割し、これを再起的に繰返す周波数分割を行う手段と、原信号上で同一の空間領域を表現する各周波数帯域内のサンプル点に対して、帯域の大きさが等しい3つの周波数帯域内の原信号上で同一の位置を表現するサンプル点3つをまとめて一つの節とし、それらの節が4分木構造を構成し、すべての部分木がもとの領域の部分領域を表現するサンプル点のあつまりとして、どの部分木に対しても、その部分木に属するサンプル点が連続し、どの節に対しても節の中に含まれるサンプル点が連続するような走査手段とを有し、信号レベルがゼロの信号に関してはランレンス符号化を行うことを特徴とする符号化方式が得られる。

【0015】さらに、請求項7の発明に従えば、請求項6の発明において、各周波数帯域内でのサンプル点の走査順序がベアノ曲線を描くことを特徴とする符号化方式が得られる。

【0016】

【作用】本発明では各周波数帯域を別々に符号化するのではなく、各周波数帯域に跨ってサンプル点走査を行うことで効率的符号化を行う。

【0017】各周波数帯域内のサンプル点は、その信号が表現する時間上の或いは空間上の位置を原信号上に持っている。それを図4に示す。図4(a)の例は図2(a)の帯域分割を行った場合である。この例では1/4ダウンサンプリングを同位相で行うようにしているの各周波数帯域のサンプル点が時間軸上で同じ位置にある。図4(b)の例は図2(b)の帯域分割を行った場合である。2つの低周波帯域は1/8にダウンサンプリ

5

ングされ次の周波数帯域が $1/4$ に、最高周波数帯域が $1/2$ にダウンサンプリングされるので原信号に比較してサンプル点の間隔は異なり、ダウンサンプリングのタイミングを調整することでこの図に示すような時間軸上の位置関係を持つ。ここで周波数帯域でのサンプル点と原信号のサンプル点が原信号のサンプル点間隔で半間隔ずれているが、これは半間隔位相ずれを起こすフィルタを想定しているからである。これはクアドラチャー・ミラー・フィルター (Quadrature Mirror Filter) というサブバンド符号化でよく用い

られるフィルタでは一般的な性質である。
【0018】これらの図4(a)(b)において、点線で囲んだ部分は時間軸上で同じ位置を共有していると考えられる。従って、この点線の中ではエッジ部分では各周波数帯域共に有意な信号を発生し、その他の部分では高周波数帯域を中心に共に無効信号を発生する確率が高くなる。従って前記の点線内のサンプル点信号に対して、ベクトル量子化や予測符号化を行うこと、或いは点線内の信号をアクティブかそうでないかの判定信号と共に適応符号化することで符号化効率の改善が行える。これ

が請求項1に記載する発明の原理である。
【0019】更に図5及び図6は、2次元信号の例を示している。図5及び図6の例は図3(a)及び(b)の帯域分割をそれぞれ行った場合である。図5の場合は図4(a)の場合同様、総ての周波数帯域が同じサンプル点構造を持ち、それぞれのサンプル点が空間軸上の位置で一致している。図6の場合は最低周波数帯域を除いて同じ帯域幅を持つ周波数帯域が3つづつあるのが特徴である。図3(b)、図6のような帯域分割方式を階層サブ

バンド方式と呼ぶ。階層サブバンド方式においても点線で囲んだ部分が原信号上で空間位置を共有するサンプル点の集りを示している。但し、図5は3つの集りを示しているが、図6は表記の関係上、ひとつのサンプル点の集りを分けて表示している。
【0020】更にこれらの時間或いは空間上の位置を共有するサンプル点の集りの中では、高周波帯域に無効信号が集中して発生する傾向を持つ。従って低周波帯域のサンプル点から高周波帯域のサンプル点へ順に、或いは逆に走査して行けば高周波帯域で無効信号、すなわちゼロ・レベルの信号が連なる可能性が高くなる。この性質を利用してランレングス符号化で効率的な符号化が可能になる。これが請求項2に記載の発明である。図4(a),(b)に矢印で示したのが走査の順序である。同様の走査は図5及び図6で示した2次元信号の場合でも同様である。

【0021】上記の走査では最も長い無効信号のランが発生するのはサンプル点の集りの最後の部分、つまり高周波の部分である。よってランレングス符号を用いるかわりに、そのサンプル点の集りの中の走査を打ち切り次のサンプル点の集りへ走査を移すことを示す符号を用いる

(4)

特開平 4-245863

6

こともできる。これが請求項3に記載の発明である。

【0022】請求項4に記載の発明は階層サブバンド符号化方式に関する発明である。この方式の場合は図4(b)で示すように周波数帯域毎にサンプル点の密度が異なる。これらのサンプル点は木構造を有しており、図7に示すように部分木はそれだけで時間軸上の同じ領域を共有している。

【0023】ところで、図4(b)の走査方式では高周波帯域間を移る時に時間軸上で離れた位置へ飛ぶ必要がある。階層数が多くなればなるほど、この高周波帯域間の移動量は大きくなり、請求項2で述べた発明の効果は薄れる。そこでサンプル点の木構造を利用して、図7の矢印に示す走査順のように、いかなる部分木にたいしてもその中のサンプル点が連続するように走査を行えば階層数が多くなっても発明の効果を維持することができる。これが請求項4に記載の発明である。

【0024】こうした木構造データでの走査方式に対しては長い無効信号のランは走査の最終部のみならず途中にも発生する可能性がある。従って図8に示すように部分木内の走査を打ち切る符号が必要となる。これが請求項5に記載の発明である。

【0025】図6に示すような2次元信号の階層サブバンド符号化方式においては、やはり木構造を有するが図9に示すように、それが4分木構造として考えることができる。この場合はサンプル点密度が同一の周波数帯域が最低周波数帯域を除いて3つづつあるために、木構造データの各節が3つのサンプル点を含む。従って走査順序はこれらの節の中のサンプル点も考慮して決定する必要がある。これが請求項6に記載の発明である。

【0026】ところで以上の発明の中で2次元信号に対しては、図10に示すように、まだ走査の不連続点がある。この不連続点を解消するものとしてベアノ曲線があり、図11に示すようにこのベアノ曲線に従って走査を行うことで走査の不連続点を解消することができる。これが請求項7に記載の発明である。

【0027】

【実施例】本発明に従って構成した符号化装置の実施例を示す。

【0028】図12は本発明の請求項1に基づいて構成した符号化装置の例である。従来技術を示した図1とは異なり、100、101、102、103の帯域制限フィルタで周波数分割され、200、201、202、203でダウンサンプリングされた信号は別々に符号化された後にデータ多重されるのではなく、単一の符号器310によって符号化される。

【0029】図13は本発明の請求項2、3、4、5、6、7に基づいて構成した符号化装置の例である。従来技術を示した図1とは異なり、100、101、102、103の帯域制限フィルタで周波数分割され、200、201、202、203でダウンサンプリングされ

(5)

特開平4-245863

7

た信号は走査器400によって、ひとつの1次元データに変換され量子化器500によって量子化され、レベルゼロの無効信号に対してはゼロ・ラン信号変換器600によって変換されてから、符号器320によって符号化される。

【0030】本発明の請求項3に基づいて構成した符号化装置の場合は図13のゼロ・ラン信号変換器600に対して、最終ゼロ・ランの判定を行いそのゼロ・ランを最終ゼロ・ランであると認識する信号を付加する回路620が図14に示すように加わる。

【0031】請求項4の発明を実現するためには以下に示す関係を用いて木構造データを1次元化すればよい。

周波数帯域数: $N+1$

周波数帯域番号: k ($K=0, 1, 2, \dots, N$)

周波数帯域内サンプル番号: n_i ($i=0, 1, 2, \dots$)

$$n = n_0 \times 2^{N-1} + 4 - \text{mod}(n_0, 2) - \text{mod}([n_0/2], 2) - \text{mod}([n_0/4], 2)$$

(以下同様)

【0032】請求項5の発明を実現するためには図13のゼロ・ラン信号変換器600に対して、図15に示すように、部分木内の未走査のサンプル点がすべて無効信号かどうかを部分木内無効判定器640で判定し、その結果を用いてEOPT (End of Partial Tree) 変換器630において、その部分木内のゼロ・ランを部分木内走査打ち切り符号に置き換える。最終ゼロ※

$$m \text{ (if } K=0 \text{ then } m=0 \text{ else } m=0, 1, 2)$$

周波数帯域内サンプル番号: $n_{i, \dots}$ ($i=0, 1, 2, \dots$) 2次元配列を1次

元配列になおしたもの

1次元データ番号: n

0番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$n = n_0 \times 2^{N-1}$$

1番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$n = n_0 \times 2^{N-1} - \text{mod}(n_0, 2^2) - \text{mod}([n_0/2^2], 2^2) + 7 + m$$

4番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$n = n_0 \times 2^{N-1} - \text{mod}(n_0, 2^2) - \text{mod}([n_0/2^2], 2^2) - \text{mod}([n_0/2^4], 2^2)$$

* 1次元データ番号: n

0番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$n = n_0 \times 2^1$$

1番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$n = n_1 \times 2^1 + 1$$

2番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$10 \quad n = n_2 \times 2^{1-1} + 2 - \text{mod}(n_2, 2)$$

3番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$n = n_3 \times 2^{1-1} + 3 - \text{mod}(n_3, 2) - \text{mod}([n_3/2], 2)$$

4番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$* \quad n = n_4 \times 2^{1-1} + 4 - \text{mod}(n_4, 2) - \text{mod}([n_4/2], 2) - \text{mod}([n_4/4], 2)$$

※・ランの判定を行いそのゼロ・ランの判定を行いそのゼロ・ランを最終ゼロ・ランであると認識する信号を付加する回路620が図14に示すように加わる。

【0033】請求項6の発明を実現するためには以下に示す関係を用いて木構造データを1次元化すればよい。

周波数帯域数: $3N+1$

周波数帯域番号: k ($K=0, 1, 2, \dots, N$)

$$m \text{ (if } K=0 \text{ then } m=0 \text{ else } m=0, 1, 2)$$

周波数帯域内サンプル番号: $n_{i, \dots}$ ($i=0, 1, 2, \dots$) 2次元配列を1次

元配列になおしたもの

$$* \quad n = n_1 \times 2^{N-1} + 1 + m$$

2番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$n = n_2 \times 2^{N-1} - \text{mod}(n_2, 2^2) + 4 + m$$

3番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$\star \quad n = n_3 \times 2^{N-1} - \text{mod}(n_3, 2^2) - \text{mod}([n_3/2^2], 2^2) + 7 + m$$

4番目の周波数帯域のサンプル点と1次元データとの対応:

$$n = n_4 \times 2^{N-1} - \text{mod}(n_4, 2^2) - \text{mod}([n_4/2^2], 2^2) - \text{mod}([n_4/2^4], 2^2)$$

$$- \text{mod}([n_4/2^6], 2^2) + 10 + m$$

(以下同様)

【0034】図13における走査器400に対して図16に示すようなベアノ曲線発生器420を用いることにより請求項7の発明が実現できる。

【0035】

【発明の効果】本発明に従えば、サブバンド符号化に於いて画像信号におけるエッジ等の不連続点を含む信号に対しても、十分に長い無効データの連なりを作る走査順序を与え、効率的な符号化が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来のサブバンド符号化方式を示した説明図である。

【図2】1次元信号のサブバンド符号化方式における分割帯域幅を示した図であり、(a)は等帯域幅分割の例を示し、(b)は可変帯域幅分割の例を示す。

【図3】2次元信号のサブバンド符号化方式における分割帯域幅を示した図であり、(a)は等帯域幅分割の例を示し、(b)は可変帯域幅分割の例を示す。

【図4】1次元信号のサブバンド符号化方式における各周波数帯域内のサンプル点の時間軸上の位置関係を示した図であり、(a)は等帯域幅分割の例を示し、(b)は可変帯域幅分割(階層サブバンド分割)の例を示す。

【図5】2次元信号のサブバンド符号化方式における各周波数帯域内のサンプル点の空間軸上の位置関係を等帯

(6)

特開平4-245863

9

10

域幅分割の例で示した図である。

【図6】2次元信号のサブバンド符号化方式における各周波数帯域内のサンプル点の空間軸上の位置関係を可変帯域幅分割（階層サブバンド分割）の例で示した図である。

【図7】階層サブバンド符号化におけるデータ構造とサンプル点の走査順序を示した図である。

【図8】階層サブバンド符号化における部分木内走査打ち切りの例を示した図である。

【図9】2次元信号の階層サブバンド符号化におけるデータ構造と走査順序を示した図である。

【図10】2次元信号の階層サブバンド符号化における各周波数帯域毎の走査順序をベアノ曲線を用いない場合について示した図である。

【図11】2次元信号の階層サブバンド符号化における各周波数帯域毎の走査順序をベアノ曲線を用いた場合について示し、本発明の第7の請求項に基づいて走査を行った場合の図である。

【図12】本発明の第1の請求項に基づいて構成した符号化装置の例を示す図である。

【図13】本発明の第2の請求項に基づいて構成した符

号化装置の例を示す図である。

【図14】本発明の第3の請求項に基づいて構成した符号化装置の例を示す図である。

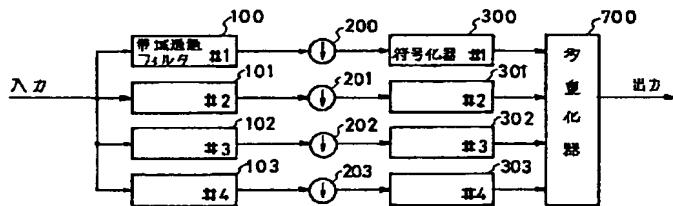
【図15】本発明の第5の請求項に基づいて構成した符号化装置の例を示す図である。

【図16】本発明の第7の請求項に基づいて構成した符号化装置の例を示す図である。

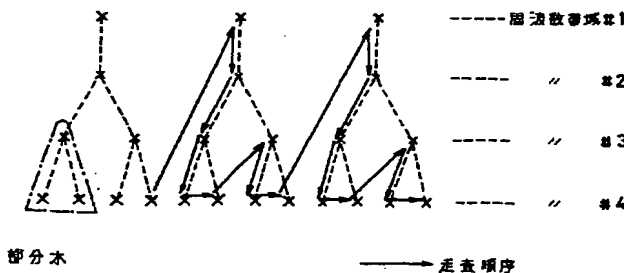
【符号の説明】

100, 101, 102, 103 帯域制限フィルタ
200, 201, 202, 203 ダウンサンプリン
グ回路
300, 301, 302, 303, 310 符号器
400, 410 走査変換器
420 ベアノ曲線発生器
500 量子化器
600 無効信号変換器
610 ランレンクス信号変換器
620 最終ゼロ・ラン変換器
630 EOPT変換器
640 部分木内無効信号変換器
700 データ多重化器

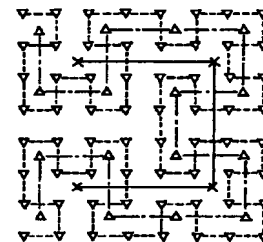
【図1】



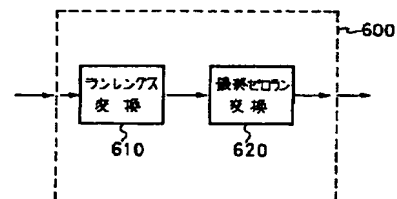
【図7】



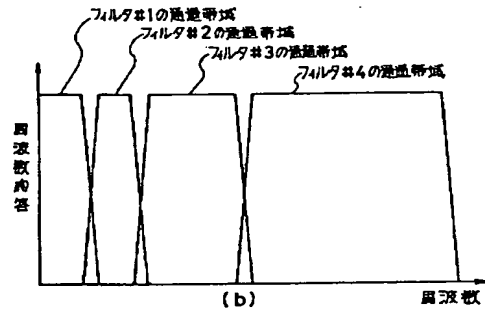
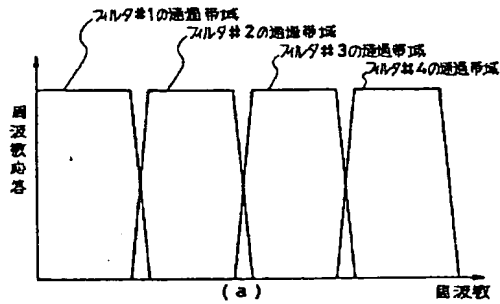
【図11】



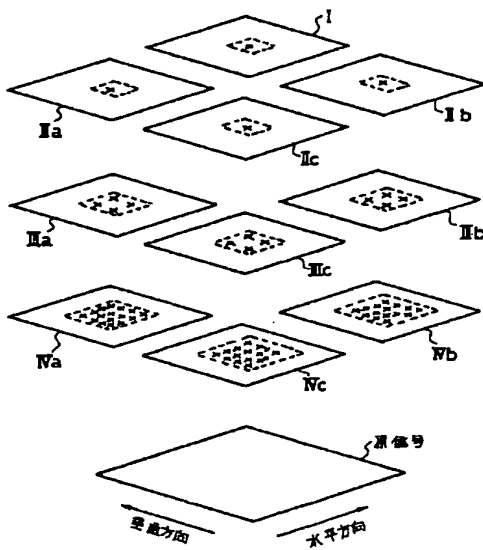
【図14】



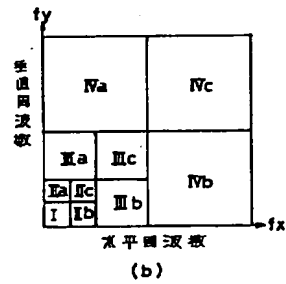
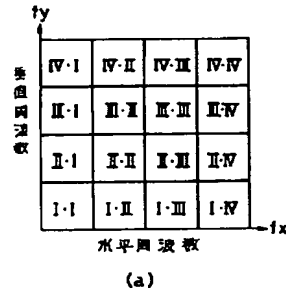
【図2】



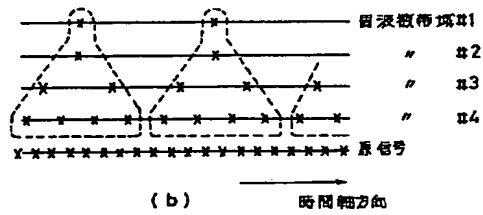
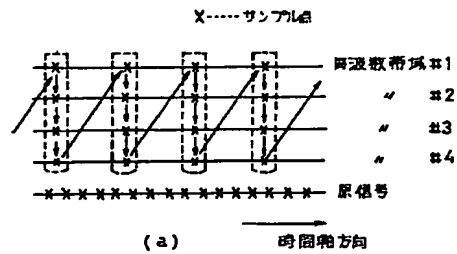
【図6】



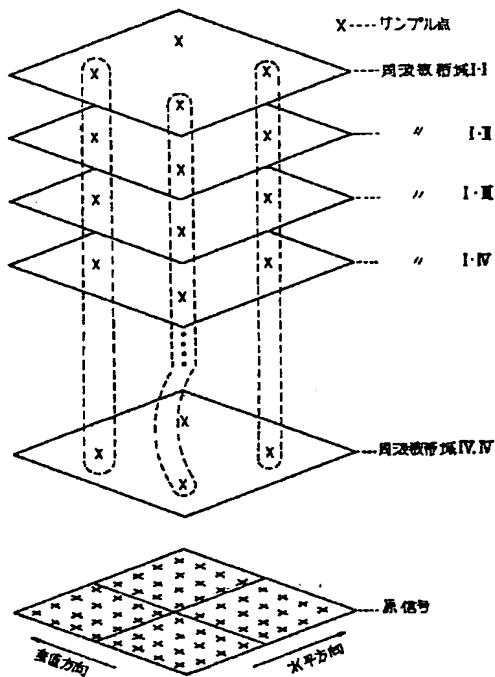
【図3】



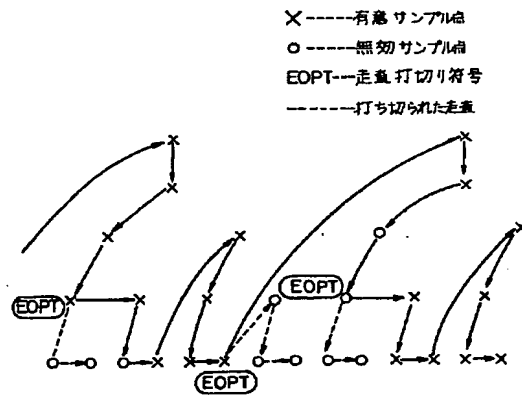
【図4】



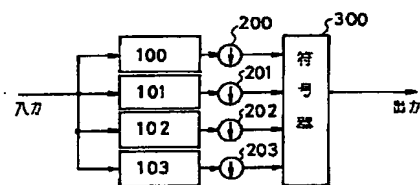
【図5】



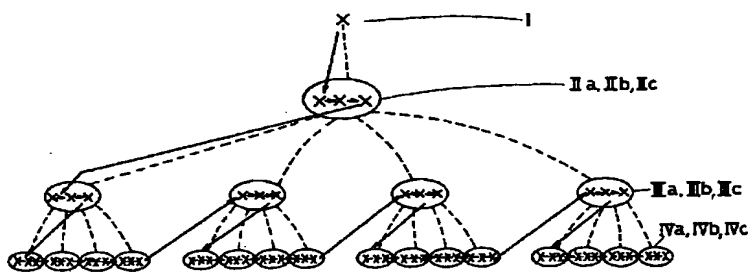
【図8】



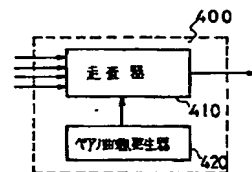
【図12】



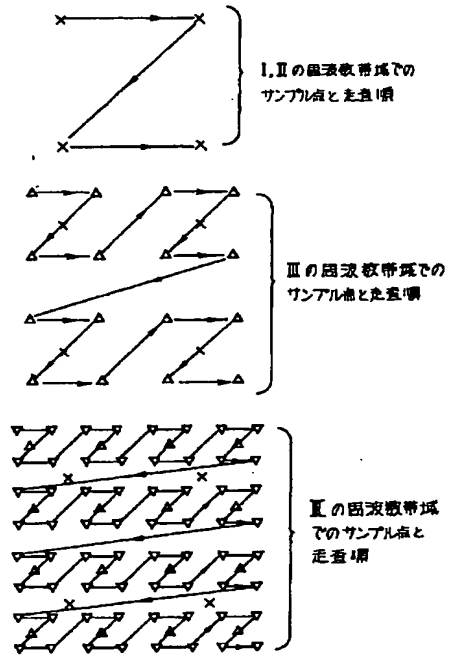
【図9】



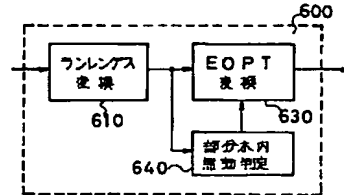
【図16】



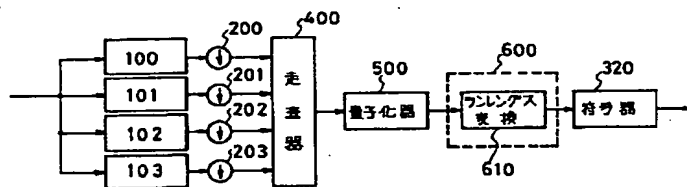
【図10】



【図15】



【図13】



THIS PAGE BLANK (USPTO)